



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 101 05 612 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**B 01 D 27/10**  
B 01 D 35/147

⑳ Aktenzeichen: 101 05 612.5  
㉔ Anmeldetag: 8. 2. 2001  
㉕ Offenlegungstag: 29. 8. 2002

DE 101 05 612 A 1

㉑ Anmelder:  
Hydac Filtrertechnik GmbH, 66280 Sulzbach, DE  
  
㉒ Vertreter:  
Bartels & Partner, Patentanwälte, 70174 Stuttgart

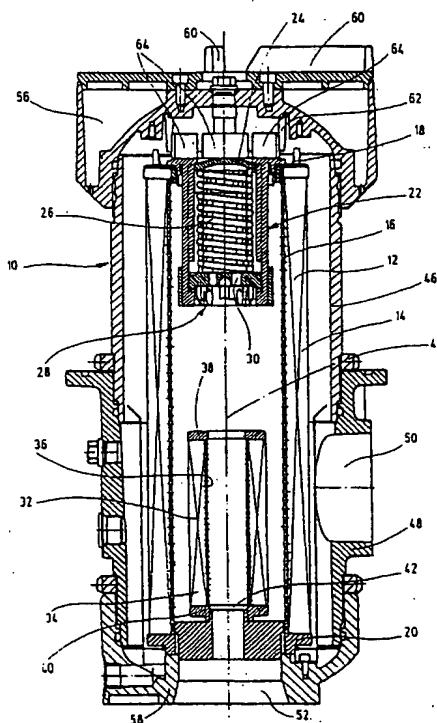
㉓ Erfinder:  
Sann, Norbert, 66292 Riegelsberg, DE; Wilkendorf,  
Werner, 66564 Ottweiler, DE  
  
㉔ Entgegenhaltungen:  
DE 195 46 440 A1  
EP 07 29 775 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉕ Filtervorrichtung

㉖ Die Erfindung betrifft eine Filtervorrichtung mit einem Filtergehäuse (10) und einem darin angeordneten ersten, von einem Medium mit vorgebbarer Richtung durchströmbar Filterelement (12) und mit einer Umgehungseinrichtung (22). Dadurch, daß neben dem ersten Filterelement (12) ein weiteres zweites Filterelement (32) vorhanden ist, daß die jeweiligen Filterelemente (32) in Durchströmrichtung hintereinander angeordnet sind und daß bei Wirksamwerden der Umgehungseinrichtung (22) das unmittelbar in Durchströmungsrichtung nachfolgende weitere Filterelement (32) eine Filtration des Mediums vornimmt, übernimmt bei Ansprechen und Betätigen der Umgehungseinrichtung das weitere Filterelement die Hauptfiltration des Mediums, da über die Umgehungseinrichtung ja das erste Filterelement im wesentlichen nicht mehr für einen Filtrationsvorgang zur Verfügung steht.



DE 101 05 612 A 1

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Filtervorrichtung mit einem Filtergehäuse und einem darin angeordneten ersten, von einem Medium mit vorgebarbarer Richtung durchström-

[0002] Dahingehende Filtervorrichtungen sind in einer Vielzahl von Ausführungsformen und Baugrößen bekannt. Innerhalb des Filtergehäuses ist dabei in der Regel ein hohlzylinderartiges Filterelement angeordnet, das über einen Einlaß in das Filtergehäuse zugeführte Schmutzflüssigkeit von ihren Verunreinigungen befreit, wobei das jeweilige Filterelement von außen nach innen durchströmt wird und die filtrierende Filtermatte des Filterelementes stützt sich entlang eines mit Durchlässen versehenen Stützrohres ab. Die derart filtrierte Flüssigkeit wird dann über einen Auslaß im Filtergehäuse zur weiteren Verwendung abgeführt. Je länger das Filterelement für die Filtration in Betrieb ist, um so mehr wird es von den Verschmutzungen zugesetzt, bis schließlich das Filterelement eine nahezu undurchlässige Barriere für den Fluidstrom (Medium) bildet und dieser nicht mehr zur Auslaßseite des Filtergehäuses gelangt. Um eine dahingehende Unterbrechung des Fluidstromes zu vermeiden, was gegebenenfalls eine Außerbetriebnahme einer gesamten hydraulischen Anlage zur Folge haben kann, ist beispielsweise in der DE 195 46 440 A1 bereits vorgeschlagen worden, innerhalb der Filtervorrichtung mit dem Filtergehäuse ein Bypaßventil als sog. Umgehungseinrichtung vorzusehen, die ein federbelastetes Schließteil aufweist, das mit zunehmendem Fluiddruck innerhalb des Filtergehäuses schließlich öffnet und einen fluidführenden Weg unter Ausschalten des Filterelementes unmittelbar vom Ein- zum Auslaß freigibt. Mithin wird das Filterelement nicht mehr von dem Fluidstrom oder Medium mit vorgebarbarer radialer Richtung durchströmt, sondern der Fluidstrom bewegt sich außerhalb des Filterelementes im wesentlichen in axialer Strömungsrichtung in einem Raum zwischen Außenumfang des Filterelementes und Innenumfang des Filtergehäuses und der derart umgelenkte Fluidstrom passiert dann über das Bypaßventil ohne einen Filtrationsvorgang das Innere des Filterelementes und wird an die Auslaßstelle abgegeben. Dahingehende Bypaßventile oder sonstige vergleichbare Umgehungseinrichtungen dienen mithin der Betriebssicherheit und vermeiden ungewollte Druckanstiege, was ansonsten zu Beschädigungen innerhalb einer hydraulischen Anlage führen kann.

[0003] Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die bekannten Filtervorrichtungen mit Umgehungseinrichtung dahingehend weiter zu verbessern, daß auch im Falle des Ansprechens der Umgehungseinrichtung (Bypaß) Schädigungen jedweder Art einer hydraulischen Gesamtanlage vermieden sind. Eine dahingehende Aufgabe löst eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

[0004] Dadurch, daß gemäß dem kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 neben dem ersten Filterelement ein weiteres zweites Filterelement vorhanden ist, daß die jeweiligen Filterelemente in Durchströmrichtung hintereinander angeordnet sind und daß bei Wirksamwerden der Umgehungseinrichtung das unmittelbar in der Strömungsrichtung nachfolgende weitere Filterelement eine Filtration des Mediums vornimmt, übernimmt bei Ansprechen und Betätigen der Umgehungseinrichtung das weitere Filterelement die Hauptfiltration des Mediums, da über die Umgehungseinrichtung ja das erste Filterelement im wesentlichen nicht mehr für einen Filtrationsvorgang zur Verfügung steht.

[0005] Die Anordnung ist derart gewählt, daß mit dem Ansprechen und Öffnen der Umgehungseinrichtung (By-

paß) das zweite Filterelement unmittelbar die Filtration des verschmutzten Mediums vornimmt, so daß die verlagerte Hauptfiltration auf das zweite Filterelement zeitgleich stattfinden kann. Durch die Hintereinanderschaltung der beiden Filterelemente in der üblichen Durchströmrichtung des Mediums ist darüber hinaus sichergestellt, daß im Versagensfall des ansonsten für die Hauptfiltration zur Verfügung stehenden ersten Filterelementes, beispielsweise im Berstfall oder bei einem Aufreißen der Filtermatte od. dgl., das nachfolgende weitere Filterelement eine Filtration sicherstellt, so daß auch in einem dahingehenden Fall Verschmutzungen nicht in den hydraulischen Kreis schädigend eintreten können. Solche Sicherheitsfunktionen spielen insbesondere dann eine wesentliche Rolle, wenn solche Filtervorrichtungen im Bereich von Lagerschmierungen bei Windkraftanlagen, bei Hochrotations-Papierdruckmaschinen od. dgl. eingesetzt werden.

[0006] Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Filtervorrichtung besitzt das erste Filterelement eine höhere Filterfeinheit als das zweite Filterelement. Das erste Filterelement in Durchströmrichtung ist also in der Lage, sowohl Feinst- als auch Grobverschmutzungen aus dem Fluidstrom bzw. dem Medium zu entfernen und im Versagensfall ist es dann zumindest möglich, über das zweite Filterelement die Grobverschmutzungen aus dem Fluidstrom abzuscheiden.

[0007] Bei einer weiteren, besonders bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Filtervorrichtung sind die beiden Filterelemente koaxial zueinander angeordnet und erstrecken sich längs der Mittenlängsachse des Filtergehäuses. Dergestalt entsteht eine sehr kompakt aufbauende Gesamtfiltrationsvorrichtung und die beiden Filterelemente können im Sinne eines modular aufgebauten Austauschsatzes als Ganzes einfach und rasch ausgetauscht werden, was sowohl die Herstellkosten senkt als auch die Wartungskosten.

[0008] Vorzugsweise dient dabei als Umgehungseinrichtung ein Bypaßventil, das ein federbelastetes Schließteil aufweist, das in seiner Schließstellung den fluidführenden Weg innerhalb der beiden Filterelemente von einem Fluid-einlaß innerhalb des Filtergehäuses zu einem darin angeordneten Fluidauslaß sperrt und ansonsten freigibt. Die Umgehungseinrichtung könnte ansonsten auch aus einem sonstigen Sperrteil, einer Drosselstelle od. dgl. gebildet sein. Vorzugsweise ist zum Einstellen der Federvorspannung und der Öffnungskraft für das Schließteil eine Einstelleinrichtung vorgesehen, die auf die wirksame Federlänge der jeweiligen Schließfeder einwirkt.

[0009] Bei einer weiteren, besonders bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Filtervorrichtung erstreckt sich das eine Filterelement im wesentlichen über die gesamte Baulänge des Filtergehäuses, wobei das andere Filterelement um mindestens eine demgegenüber um die Hälfte verkürzte Einbaulänge aufweist. Die dahingehende Anordnung mit unterschiedlichen Baulängen ermöglicht zum einen eine kompakte Unterbringung des Bypaßventils im einen Endbereich des ersten Filterelementes und im übrigen ergeben sich günstige Strömungsverhältnisse für das zu filtrierende Fluid innerhalb des Filterelementensystems. Neben den genannten beiden Filterelementen könnte es darüber hinaus vorgesehen sein, ein drittes oder weiteres Filterelement einzusetzen, wobei das jeweils in der Strömungsrichtung vorangehende Filterelement die Umgehungseinrichtung aufweist und die Filterfeinheit nimmt jeweils von dem vorangehenden Filterelement zum nachfolgenden Filterelement entsprechend ab. Ein feineres Filterelement ist also immer einem gröberen Filterelement in der üblichen Durchströmrichtung vorgeschaltet.

[0010] Bei Verwendung von zwei Filterelementen hat es

sich als besonders vorteilhaft erwiesen, das erste Filterelement mit einer Filterfeinheit von 10 µm zu versehen und das in Durchströmrichtung nachfolgende zweite Filterelement mit einer Filterfeinheit von ca. 200 µm auszustatten.

[0011] Im folgenden wird die erfindungsgemäße Filtervorrichtung anhand der Zeichnung näher erläutert.

[0012] Die einzige Figur zeigt in prinzipieller und nicht maßstäblicher Darstellung teilweise in Ansicht, teilweise im Längsschnitt, die erfindungsgemäße Filtervorrichtung.

[0013] Die Filtervorrichtung weist ein als Ganzes mit 10 bezeichnetes Filtergehäuse auf. In dem Filtergehäuse 10 ist ein erstes Filterelement 12 angeordnet. Das Filterelement 12 bildet eine Art Hohlzylinder aus und die Filtermatte 14 ist in üblicher und nicht näher dargestellter Weise plissiert und umfaßt ein Stützrohr 16 mit Fluiddurchlässen, wobei das Stützrohr 16 selbst als Hohlzylinder ausgebildet ist. Die dahingehende Stützrohranordnung stellt sicher, daß bei der Durchströmungsrichtung des ersten Filterelementes 12 von außen nach innen sich die Filtermatte 14 wirksam am Stützrohr 16 abstützen kann und beispielsweise nicht nach innen hin ausbeult und gegebenenfalls einreißt. An beiden Enden des Filterelementes 12 ist dieses mit Endkappen 18, 20 versehen, über die das Filterelement 12 innerhalb des Filtergehäuses 10 entsprechend gehalten ist. Über entsprechende Kleb- und/oder Dichteinrichtungen sind die jeweiligen Endkappen 18, 20 mit den freien Enden sowohl des Stützrohres 16 als auch der Filtermatte 14 des ersten Filterelementes 12 in fluiddichter Weise miteinander verbunden.

[0014] In Blickrichtung auf die Figur gesehen befindet sich innerhalb der Filtervorrichtung und im Bereich des oberen Endes des ersten Filterelementes 12 eine als Ganzes mit 22 bezeichnete Umgehungseinrichtung in der Art eines Bypassventils. Dieses weist ein kalottenartiges Schließteil 24 auf, auf das eine Schließfeder 26 einwirkt. Die Schließfeder 26 ist in der Art einer Druckfeder ausgebildet, die in der Darstellung nach der Figur mit einer vorgebbaren Schließkraft unter Vorspannung das Schließteil 24 in schließender Anlage hält. Die als Schraubenfeder ausgebildete zylindrische Schließfeder 26 weist einen im wesentlichen linearen Federkennlinienverlauf auf, kann aber beispielsweise auch konisch ausgebildet einen progressiven Kennlinienverlauf haben. Auch können mehrere Federelemente (nicht dargestellt) hintereinander angeordnet oder parallelschaltbar sein, indem eine Schließfeder die jeweils andere umfangseitig umgibt, um das Schließteil 24 in der unbetätigten Stellung der Umgehungseinrichtung 22 in einer Schließstellung zu halten.

[0015] Zum Einstellen der Federvorspannung und der Öffnungskraft für das Schließteil 24 ist eine als Ganzes mit 28 bezeichnete Einstelleinrichtung vorgesehen, die die Federlänge und mithin den Grad der Wirksamkeit der Schließfeder 26 verändert. Zum stufenweisen Einstellen der Federvorspannung weist die Einstelleinrichtung 28 einen Arretiering 30 auf, der längs von Haltestäben eines Haltekäfigs verfahrbar und in vorgebbaren Raststellungen mit diesen verrastbar ist. Die genannte Federlänge der Schließfeder 26 ist im unbetätigten Zustand des Bypassventils bzw. der Umgehungseinrichtung 22 durch das Abstandsmaß zwischen dem Schließteil 24 und der jeweiligen Oberseite des Arretieringes 30 festgelegt. Durch Verbringen des Arretieringes 30 in eine andere Rasterstellung ändert sich das dahingehende Abstandsmaß und mithin die Schließcharakteristik für das Schließteil 24. Demgemäß kann mit nur einer Umgehungseinrichtung 22 eine Vielzahl an vorgegebenen Druckbereichen für dahingehende Filtervorrichtungen abgedeckt werden. Das dahingehende Bypassventil mit seinen Rast- und Arretiermöglichkeiten ist dem Grunde nach bekannt und umfassend in der DE 195 46 440 A1 beschrieben, so

daß an dieser Stelle hierauf nicht mehr näher eingegangen wird und das Bypassventil bzw. die Umgehungseinrichtung 22 wird im folgenden nur noch insoweit angesprochen, als dies für das Verständnis der Erfindung notwendig ist.

[0016] Neben dem ersten Filterelement 12 befindet sich innerhalb des Filtergehäuses 10 ein weiteres zweites Filterelement 32, wobei die jeweiligen Filterelemente 12, 32 in Durchströmrichtung wie gezeigt hintereinander angeordnet sind, und wobei bei Wirksamwerden der Umgehungseinrichtung 22 in Form des Bypassventils, also bei geöffnetem Schließteil 24, das unmittelbar in Durchströmungsrichtung nachfolgende zweite Filterelement 32 ausschließlich die Filtration des Mediums (Fluidstrom) vornimmt.

[0017] Um eine sinnfällige Funktion der Filtervorrichtung sicherzustellen, ist darüber hinaus vorgesehen, daß das erste Filterelement 12 eine höhere Filterfeinheit besitzt als das zweite Filterelement 32. Anders ausgedrückt übernimmt das erste Filterelement 12 sowohl die Fein- als auch die Grobfiltration des Mediums, d. h. es werden aus dem Medienstrom sowohl Verschmutzungen mit kleiner als auch mit großer Partikelgröße ausgefiltert. Das Medium durchströmt dabei im wesentlichen in radialer Richtung das erste Filterelement 12 und gelangt derart gefiltert zum zweiten Filterelement 32 mit geringerer Filterfeinheit gegenüber dem ersten Filterelement 12, so daß in der dahingehenden Betriebssituation das zweite Filterelement 32 keine wesentliche Durchströmbarriere für das bereits abfiltrierte Medium darstellt, da die Filterfeinheit des zweiten Filterelementes 32 nicht genügt, dem durchströmenden Medium einen im wesentlichen hohen Durchströmwiderstand entgegenzustellen. Das durch das erste Filterelement 12 bereits wirksam abgereinigte Fluidmedium durchdringt also im wesentlichen hindernisfrei das zweite Filterelement 32.

[0018] Das zweite Filterelement 32 ist von seiner Grundkonzeption her vergleichbar aufgebaut wie das erste Filterelement 12, d. h. das zweite Filterelement 32 weist ebenfalls eine vorzugsweise plissierte Filtermatte 34 auf, die ein Stützrohr 36 mit Fluiddurchlässen umgibt. Des weiteren sind die beiden Enden des zweiten Filterelementes 32 von vergleichbaren Endkappen 38, 40 abschließend umfaßt, wobei die in Blickrichtung auf die Figur gesehen obere Endkappe 38 vollständig geschlossen ist, wohingegen die untere zweite Endkappe 40 eine Durchtrittsstelle 42 für das abfiltrierte Medium aufweist.

[0019] Wie des weiteren die Figur zeigt, sind die beiden Filterelemente 12, 32 coaxial zueinander angeordnet und erstrecken sich längs der Mittenlängsachse 44 des Filtergehäuses 10. Darüber hinaus ist die Umgehungseinrichtung 22 (Bypassventil) gleichfalls im wesentlichen rotationssymmetrisch ausgebildet und die Mittenachse der Umgehungseinrichtung 22 ist im wesentlichen deckungsgleich mit der genannten Mittenlängsachse 44 des Filtergehäuses 10.

[0020] Wie sich aus der Figur des weiteren ergibt, erstreckt sich das erste Filterelement 12 im wesentlichen über die gesamte Baulänge des Filtergehäuses 10, wohingegen das andere zweite Filterelement 32 um mindestens eine demgegenüber um die Hälfte verkürzte Einbaulänge aufweist. Das genannte Filtergehäuse 10 weist in seinem Zentralbereich zwei miteinander verbindbare Gehäuserohrstücke 46, 48 auf, die in üblicher Weise miteinander verbindbar das Innere des Filtergehäuses fluiddicht gegenüber der Umgebung abschließen. In Blickrichtung auf die Figur gesehen weist das untere Gehäuserohrstück 48 auf der rechten Seite einen Fluideinlaß 50 auf sowie auf seiner Unterseite einen Fluidauslaß 52, der coaxial zur Mittenlängsachse 44 des Filtergehäuses 10 angeordnet ist.

[0021] Über den Fluideinlaß 50 strömt das verschmutzte Filtermedium in die Filtervorrichtung ein und gelangt gerei-

nigt, also abfiltriert aus dem Fluidauslaß 52 in den sonstigen hydraulischen Kreis (nicht dargestellt), an den die Filtervorrichtung angeschlossen ist. Das zweite Filterelement 32 ragt dabei in das erste Filterelement 12 derart weit hinein, daß die obere Endkappe 38 im wesentlichen in einer Ebene quer zur Mittenlängsachse 44 mit dem in Blickrichtung auf die Figur gesehen oberen Ende des Filtereinlasses 50 liegt. Die dahingehende Anordnung ergibt einen besonders drucksteifen Aufbau für die Gesamtfilterelementanordnung im Hinblick auf das Einstromen des zu filternden Mediums über den Fluideinlaß 50. Der Fluideinlaß 50 ist im übrigen in der Art eines Anschlußflansches ausgebildet, um derart den Anschluß einer Verrohrung od. dgl. zu erleichtern. Des weiteren besteht auch über den Fluideinlaß 50 die Möglichkeit, die Filtervorrichtung als Anbaukomponente an eine hydraulische Anlage auch nachträglich anzuschließen. Des weiteren ist das Filterelement 32 an seinem dem freien Ende gegenüberliegenden Ende von einer plattenartigen Halteeinrichtung 54 getragen, die den Fluidausgang der Filtervorrichtung im Filtergehäuse 10 bis auf die bereits genannte Durchtrittsstelle 42 sowie bis auf den Fluidauslaß 52 verschließt.

[0022] Das Filtergehäuse 10 mit seinen beiden Gehäuserohrstücken 46, 48 ist endseitig über kappenartige Rohrendstücke 56, 58 verschlossen, wobei das untere Rohrendstück 58 außenumfassungseitig das untere Gehäuserohrstück 48 umfaßt und auf dieses in dichtender Weise aufschraubbar ist. Mithin gibt auch das untere Rohrendstück 58 den Fluidauslaß 52 nach außen hin frei und bildet eine Anschlußstelle für eine nachfolgende, nicht näher dargestellte Verrohrung oder für eine sonstige Anschlußmöglichkeit. Das obere Rohrendstück 56 ist mit einer Handhabungshilfe in Form von Griffstegen 60 auf seiner freien oberen Seite versehen, die das Auf- und Abschrauben des oberen Rohrendstückes 56 erleichtern. Auf seiner Innenseite ist das Rohrendstück 56 mit nach unten vorstehenden segmentartigen Kraftübertragungsstegen 62 versehen, die im Bereich des oberen Endes der Umgehungseinrichtung 22 in Anlage mit derselben bringbar sind, so daß beim Aufschrauben des Rohrendstückes 46 auf das obere Gehäuserohrstück 46 die Kraftübertragungsstege 62 das erste Filterelement 12 im Blickrichtung auf die Figur gesehen nach unten drücken und derart seine Lage in der unteren Filterelementaufnahme des Filtergehäuses 10 sicherstellen.

[0023] Vorzugsweise sind die Kraftübertragungsstege 62 in der Art eines Ringkörpers miteinander verbunden und können mithin einstückig ausgebildet sein. Des weiteren umfassen sie kreisrunde Anlagensegmente 64, so daß nicht nur in axialer Richtung, sondern auch in radialer Richtung quer zur Mittenlängsachse 44 eine genaue Führung des Filterelementes 12 beim Festlegevorgang erreicht ist. Durch Abschrauben des oberen Rohrendstückes 56 ist es des weiteren in einfacher Weise möglich, sowohl das erste Filterelement 12 als auch das zweite Filterelement 32 zu tauschen und bei entsprechender Verschmutzung die dahingehenden Filterelemente 12, 32 durch neue Elemente zu ersetzen. Die Umgehungseinrichtung 22 in der Art eines Bypassventils kann dabei als wenig dem Verschleiß unterliegendes Teil erhalten bleiben und in ein neu einzusetzendes erstes Filterelement 12 entsprechend integriert werden. Mithin ist es möglich, bis auf die Filterelemente 12, 32 die sonstigen Baukomponenten der Filtervorrichtung zu erhalten, was die Wartungskosten senkt. Durch den gezeigten Aufbau ist darüber hinaus eine einfache Handhabung möglich, was die Wartungsfreundlichkeit dahingehender Vorrichtungen insgesamt erhöht.

[0024] Des besseren Verständnisses wegen wird noch im folgenden die Funktionsweise der Filtervorrichtung näher

erläutert. Das verschmutzte Fluid oder Filtermedium tritt über den Fluideinlaß 50 in das Innere des Filtergehäuses 10 ein. Das erste Filterelement 12 wird dann im wesentlichen in radialer Richtung von dem Filtermedium durchströmt und die in dem Filtermedium befindlichen Verschmutzungen verbleiben in der plissierten Filtermatte 14 des Filterelementes 12. Das erste Filterelement 12 weist eine Filterfeinheit von vorzugsweise 10 µm (gleich Partikeldurchmesser) auf, so daß sowohl Fein- als auch Grobverschmutzungen durch das Filterelement 12 aufgenommen werden. Das derart abfiltrierte Filtermedium strömt dann durch die Durchlässe des Stützrohres 16 hindurch in das Innere des ersten Filterelementes 12. Das gröber ausgelegte zweite Filterelement 32 stellt dann im wesentlichen kein Strömungshindernis dar und das abgereinigte Fluid durchströmt gleichfalls in radialer Richtung die Filtermatte 34 des zweiten Filterelementes 32. Anschließend erfolgt der Austritt aus der Filtervorrichtung für das abgereinigte Fluid über die Durchtrittsstelle 42 und den Fluidauslaß 52. Das filtrierte Medium steht dann für einen erneuten Umlauf in einer hydraulischen Anlage od. dgl. zur Verfügung. Neben den genannten Fluiden lassen sich gegebenenfalls auch Gase, Polymerschmelzen od. dgl. gegebenenfalls mit anders ausgestalteten Filterelementen (nicht dargestellt) derart abreinigen.

[0025] Wird nun mit fortschreitender Einsatzdauer der Filtervorrichtung die Filtermatte 14 des ersten Filterelementes 12 von den Verschmutzungen zugesetzt, entsteht ein erhöhter Differenzdruck außerhalb und innerhalb des ersten Filterelementes 12 und bei einem vorgebbaren Schwellenwert bestimmt durch die Schließkraft der Schließfeder 26 öffnet das Schließteil 24 des Bypassventils, das die Umgehungseinrichtung 22 darstellt. Nunmehr durchströmt im wesentlichen das nicht mehr abgereinigte Filtermedium die Umgehungseinrichtung 22 und gelangt dergestalt in das Innere des Filterelementes 12. In diesem Fall übernimmt das zweite Filterelement 32 die Hauptfiltration, d. h. das nicht abgereinigte Filtermedium durchtritt seine plissierte Filtermatte 34 und wird dergestalt abgereinigt. Allerdings weist das zweite Filterelement 32 eine wesentlich gröbere Filterfeinheitsstruktur auf, so daß nur Grobverschmutzungen abgefangen werden und Verschmutzungen mit Kleinstpartikeln in den hydraulischen Kreislauf eintreten können. Aufgrund der Grobfiltration ist aber dann doch sichergestellt, daß die durchgelassenen Feinstpartikel als Verschmutzungen den Betrieb der hydraulischen Anlage (Schmiermittelkreis od. dgl.) nicht stören oder schädlich beeinflussen können.

[0026] Ferner besteht die Möglichkeit, dahingehende Filtervorrichtungen mit sog. Differenzdruckanzeigen zu versehen, so daß bei Erreichen des Differenzdruckschwellenwertes, bei der die Umgehungseinrichtung 22 öffnet, ein Alarm oder Warnsignal gegeben wird, was es dem Wartungspersonal ermöglicht, zielgerichtet das verschmutzte Filterelement 12 zu tauschen. Mit der erfindungsgemäßen Filtervorrichtung ist aber jedenfalls gewährleistet, daß gefährlich werdende Verschmutzungen in jedem Fall aus dem hydraulischen Kreis abgehalten werden können.

#### Patentansprüche

1. Filtervorrichtung mit einem Filtergehäuse (10) und einem darin angeordneten ersten, von einem Medium mit vorgebarbarer Richtung durchströmbaren Filterelement (12) und mit einer Umgehungseinrichtung (22), dadurch gekennzeichnet, daß neben dem ersten Filterelement (12) ein weiteres zweites Filterelement (32) vorhanden ist, daß die jeweiligen Filterelemente (32) in Durchströmrichtung hintereinander angeordnet sind

und daß bei Wirksamwerden der Umgehungseinrichtung (22) das unmittelbar in Durchströmungsrichtung nachfolgende weitere Filterelement (32) eine Filtration des Mediums vornimmt.

2. Filtervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Filterelement (12) eine höhere Filterfeinheit besitzt als das zweite Filterelement (32).

3. Filtervorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Filterelemente (12, 32) koaxial zueinander angeordnet sich längs der Mittellängsachse (44) des Filtergehäuses (10) erstrecken.

4. Filtervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß als Umgehungseinrichtung (22) ein Bypassventil dient, das ein federbelastetes Schließteil (24) aufweist, das in seiner Schließstellung den fluidführenden Weg innerhalb der beiden Filterelemente (12, 32) von einem Fluideinlaß (50) innerhalb des Ventilgehäuses (10) zu einem darin angeordneten Fluidauslaß (52) sperrt und ansonsten freigibt.

5. Filtervorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß zum Einstellen der Federvorspannung und der Öffnungskraft für das Schließteil (24) eine Einstelleinrichtung (28) vorgesehen ist, die die Federlänge der Schließfeder (26) verändert.

6. Filtervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das eine Filterelement (12) sich im wesentlichen über die gesamte Baulänge des Filtergehäuses (10) erstreckt und daß das andere Filterelement (32) um mindestens eine demgegenüber um die Hälfte verkürzte Einbaulänge aufweist.

7. Filtervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Filterelement (12) an seinem einen Ende die Umgehungseinrichtung (22) und im Bereich seines anderen Endes das zweite Filterelement (32) unter Beibehalten eines radialen Abstandes umfaßt.

8. Filtervorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Filterelement (32) in das erste Filterelement (12) hineinragt und daß das zweite Filterelement (32) an seinem dem freien Ende gegenüberliegenden Ende von einer Halteeinrichtung (54) getragen ist, die den Fluidauslaß (52) im Filtergehäuse (10) bis auf eine Durchtrittsstelle (42) verschließt.

9. Filtervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Filtergehäuse (10) aus zwei miteinander verbindbaren Rohrstücken (46, 48) gebildet ist und daß die Enden des Filtergehäuses mit Rohrendstücken (56, 58) verschließbar sind.

10. Filtervorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Filterelement (12) eine Filterfeinheit von 3 µm bis 30 µm, vorzugsweise 10 µm aufweist und daß das zweite Filterelement (32) eine Filterfeinheit vom 50 µm bis 400 µm, vorzugsweise von 200 µm aufweist.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

